

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/086638 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B03C 3/68, H02J 13/00, H04L 12/46

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01119

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. April 2003 (04.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 17 059.2 17. April 2002 (17.04.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRAß, Norbert  
[DE/DE]; Bergstrasse 37b, 91074 Herzogenaurach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu  
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die fol-  
genden Bestimmungsstaaten europäisches Patent (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,  
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

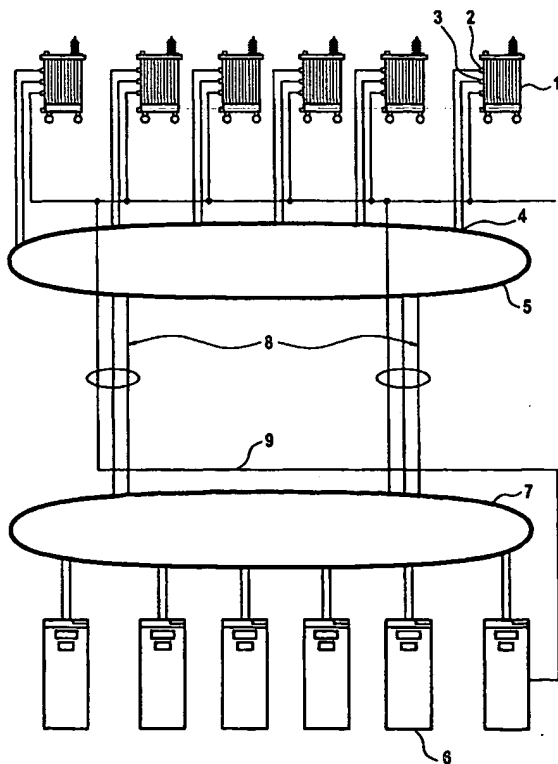
**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSMISSION OF MEASURED VALUES IN HIGH-VOLTAGE SUPPLY UNITS FOR ELECTROFILTERS

(54) Bezeichnung: MESSWERTÜBERTRAGUNG BEI HOCHSPANNUNGSVERSORGUNGEN FÜR ELEKTROFILTER



(57) **Abstract:** Disclosed is a high-voltage supply unit for electrofilters, comprising high-voltage devices (1) which are arranged close to the electrofilter and by means of which the electrofilter is supplied with high voltage, measuring heads (2, 3) which are assigned to the high-voltage devices (1) and by means of which measured values and optional diagnostic data from the high-voltage devices (1) are detected and transmitted, and control units (6), each of which is assigned to one high-voltage device (1) and by means of which the high-voltage devices (1) assigned thereto are controlled and regulated according to the requirements and by taking into account measured values and optional diagnostic data that are transmitted by the measuring heads (2, 3). In order to improve the quality of signals during transmission between the measuring heads (2, 3) that are located at the high-voltage device end and the control units, especially when the distances between the high-voltage devices (1) that are placed near the electrofilter and the control units which are disposed in a control room or similar are relatively great, while keeping the technical complexity and expenses relatively low, each of the measuring heads (2, 3) which are placed at the high-voltage device end is provided with an LWL interface (4), said measuring heads (2, 3) are connected to a first local LWL network (5) via the LWL interfaces (4) thereof, the control units (6) are interconnected by means of a second local LWL network (7), and the local LWL network (5) which is located at the high-voltage device end and the local LWL network (7) which is located at the control unit end are coupled to each other by means of an LWL connection (8).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/086638 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Eine Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter hat Hochspannungsgeräte (1), die nahe dem Elektrofilter angeordnet sind und mittels denen der Elektrofilter mit elektrischer Hochspannung versorgbar ist, Messköpfe (2, 3), die den Hochspannungsgeräten (1) zugeordnet sind und mittels denen Messwerte und gegebenenfalls Diagnosedaten aus den Hochspannungsgeräten (1) erfass- und übertragbar sind, und Steuereinheiten (6), die jeweils einem Hochspannungsgerät (1) zugeordnet sind und mittels denen die ihnen zugeordneten Hochspannungsgeräte (1) anforderungsgerecht und unter Berücksichtigung von von den Messköpfen (2, 3) übermittelten Messwerten und gegebenenfalls Diagnosedaten steuer- und regelbar sind. Um mit einem vergleichsweise geringen technisch-wirtschaftlichen Aufwand die Signalqualität bei der Übertragung zwischen den hochspannungsgeräteseitigen Messköpfen (2, 3) und den Steuereinheiten (6) insbesondere bei vergleichsweise großen Entfernungen zwischen den nahe dem Elektrofilter angeordneten Hochspannungsgeräten (1) und den in einem Schaltraum od. dgl. untergebrachten Steuereinheiten zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass die hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe (2, 3) jeweils eine LWL-Schnittstelle (4) aufweisen, dass die hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe (2, 3) über ihre LWL-Schnittstellen (4) in einem ersten lokalen LWL-Netzwerk (5) verbunden sind, dass die Steuereinheiten (6) mittels eines zweiten lokalen LWL-Netzwerks (7) miteinander verbunden sind und dass das hochspannungsgeräteseitige (5) und das steuereinheitenseitige lokale LWL-Netzwerk (7) mittels einer LWL-Verbindung (8) miteinander gekoppelt sind.

## Beschreibung

Messwertübertragung bei Hochspannungsversorgungen für Elektrofilter

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter mit Hochspannungsgeräten, die nahe dem Elektrofilter angeordnet sind und mittels denen der Elektrofilter mit elektrischer Hochspannung versorgbar ist, 10 Messköpfen, die den Hochspannungsgeräten zugeordnet sind und mittels denen Messwerte und gegebenenfalls Diagnosedaten aus den Hochspannungsgeräten erfass- und übertragbar sind, und Steuereinheiten, die jeweils einem Hochspannungsgerät zugeordnet sind und mittels denen die ihnen zugeordneten Hochspannungsgeräte anforderungsgerecht und unter Berücksichtigung von von den Messköpfen übermittelten Messwerten und gegebenenfalls Diagnosedaten steuer- und regelbar sind. 15

Die Übertragung von Messwerten und gegebenenfalls Diagnosedaten von den Hochspannungsgeräten bzw. aus dem Hochspannungsteil eines Elektrofilters ist zur Steuerung der Leistungselektronik der der Hochspannungserzeugung dienenden Hochspannungsgeräte erforderlich. Die genannten Messwerte werden u.a. benötigt, um eventuelle Durchschläge zu erkennen. Hierzu wird 20 eine Signalabtastung von üblicherweise 10kSamples/s je Messwert benötigt. An jedem Hochspannungsgerät werden zumindest zwei Messwerte erfasst, nämlich ein Messwert für die Spannung und ein Messwert für den Strom; darüber hinaus ist es möglich, Diagnosedaten zu erfassen. Es ist möglich, an dem Hochspannungsgerät weitere Messwerte zu erfassen, z.B. für die 30 Temperatur, die Transformator-Primärspannung des Hochspannungsgeräts ud.dgl.

Die Hochspannungsgeräte bzw. deren Hochspannungstransformatoren sind üblicherweise auf dem Dach eines Gehäuses angeordnet, in dem der Elektrofilter aufgenommen ist; dahingegen sind die Steuereinheiten inklusive der Leistungselektroniken 35

in einem Schaltraum untergebracht, der bei großen Elektrofiltern etwa 100 m bis 700 m entfernt von dem Elektrofilter und damit den Hochspannungsgeräten liegt.

5 Beim Betrieb der Hochspannungsgeräte wird mit Spannungen in der Größenordnung von 100 kV gearbeitet, so dass für die Signalübertragung zwischen den den Hochspannungsgeräten zugeordneten Messköpfen und den Steuereinheiten elektrische Signalleitungen zur Signalübertragung wenig geeignet sind.

10

Bei einer aus dem Stand der Technik bekannten Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter erfolgt die Übertragung der Messwerte von den den Hochspannungsgeräten zugeordneten Messköpfen an die Steuereinheiten mit einem geeigneten Übertragungsprotokoll über LWL (Lichtwellenleiter). Durch diese Art und Weise der Übertragung werden die erforderlichen Signalqualitäten erzielt. Im Falle dieser Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter sind jeweils die Messköpfe eines Hochspannungsgeräts über eine LWL-Strecke an die dem betreffenden Hochspannungsgerät zugeordnete Steuereinheit 20 angeschlossen. Insbesondere bei vergleichsweise großen Entfernungen zwischen dem die Steuereinheiten nebst Leistungselektroniken aufnehmenden Schaltraum einerseits und den nahe am Elektrofilter angeordneten Hochspannungsgeräten andererseits ergibt sich bei den bekannten Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen jeweils einem Hochspannungsgerät und der ihm zugeordneten Steuereinheit ein hoher wirtschaftlicher Aufwand für die Installation und die Verlegung der LWL-Kabel. Dieser Gesichtspunkt spielt insbesondere bei Umrüstungen vorhandener 25 derartiger Hochspannungsversorgungseinrichtungen, bei denen im allgemeinen Kupferkabel bereits verlegt sind, eine beträchtliche Rolle, wobei dieser Aspekt häufig dazu führt, dass aus wirtschaftlichen Gründen für die Signalübertragung weiterhin Kupferkabel eingesetzt werden, obgleich die Signalqualität, die mit Kupferkabeln erreichbar ist, erheblich 35 schlechter ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter der eingangs geschilderten Art derart weiterzubilden, dass mit einem vertretbaren wirtschaftlichen Aufwand eine Verbesserung der Signalqualität bei der Übertragung von Daten zwischen den an den Hochspannungsgeräten vorgesehenen Messköpfen und den im vergleichsweise weit von den Hochspannungsgeräten entfernten Schaltraum angeordneten Steuereinheiten möglich ist.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe jeweils eine LWL-Schnittstelle aufweisen, dass die hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe über ihre LWL-Schnittstellen in einem ersten lokalen LWL-Netzwerk verbunden sind, dass die Steuereinheiten  
15 mittels eines zweiten lokalen LWL-Netzwerks miteinander verbunden sind und dass das hochspannungsgeräteseitige und das steuereinheitenseitige lokale LWL-Netzwerk mittels einer LWL-Verbindung miteinander gekoppelt sind. Im Falle der erfindungsgemäßen Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektro-  
20 filter werden die auf die Messwerte bezogenen und die Diagnosedaten mittels der mikrocontrollerbasierenden Messköpfe unmittelbar an den Hochspannungsgeräten aufgenommen. Bei üblichen Elektrofilitern ist von einer mittleren Anzahl von ca. 20 Hochspannungsgeräten auszugehen, die üblicherweise in einer  
25 geringen Entfernung zueinander, wobei es sich um einige Meter handeln kann, angeordnet sind. Mittels der jedem Hochspannungsgerät bzw. dessen Messköpfen zugeordneten LWL-Schnittstelle werden alle hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe im ersten lokalen LWL-Netzwerk miteinander verbunden. Da auch  
30 die Steuereinheiten über das zweite lokale LWL-Netzwerk miteinander verbunden sind, können die beiden lokalen LWL-Netzwerke mittels einer einzigen LWL-Verbindung miteinander gekoppelt werden, wobei der wirtschaftliche Aufwand für die Erstellung der beiden lokalen LWL-Netzwerke, die lediglich  
35 geringe Ausmaße aufweisen, und die Erstellung der diese beiden lokalen LWL-Netzwerke verbindenden LWL-Verbindung vergleichsweise gering ist. Für die Überwindung der großen Dis-

tanz zwischen den beiden lokalen LWL-Netzwerken ist lediglich die eine LWL-Verbindung erforderlich. Mit der heute zur Verfügung stehenden LWL-Technik ist die bei einer Konfiguration des Elektrofilters mit ca. 20 Hochspannungsgeräten benötigte Übertragungsrate von zumindest 10MBAud ohne weiteres realisierbar, wobei ein geeignetes Buszugriffsverfahren auszuwählen ist.

Das hochspannungsgeräteseitige lokale LWL-Netzwerk und/oder das steuereinheitenseitige lokale LWL-Netzwerk kann bzw. können vorteilhaft in Ringstruktur oder in Sternstruktur ausgeführt sein, wobei zur Vermeidung von Totalausfällen der Datenübertragung die lokalen LWL-Netzwerke bzw. die sie ausbildenden Ring- bzw. Sternstrukturen zweckmäßigerweise redundant ausgebildet sein sollten. Eine derartige Redundanz der lokalen LWL-Netzwerke kann optional realisierbar sein.

Da im Falle der erfindungsgemäßen Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter die Ausdehnung der beiden vorgesehenen lokalen LWL-Netzwerke vergleichsweise gering ist, können die LWL-(Lichtwellenleiter) der lokalen LWL-Netzwerke in preisgünstiger Weise aus einfach konfektionierbaren Kunststoff-LWL bestehen.

Um eine hohe Verfügbarkeit der Datenübertragung zwischen den beiden lokalen LWL-Netzwerken zu gewährleisten ist es zweckmäßig, wenn die LWL-Verbindung zwischen den beiden lokalen LWL-Netzwerken redundant ausgeführt ist. Die LWL-Verbindung zwischen den beiden lokalen LWL-Netzwerken überwindet die vergleichsweise große Distanz, die sich aus der Entfernung zwischen dem Schaltraum und den am Elektrofiter vorgesehenen Hochspannungsgeräten ergibt. Als LWL dieser LWL-Verbindung können zweckmäßigerweise Glas- oder PCF-LWL eingesetzt werden. Als besonders vorteilhafte Ausgestaltung der LWL-Verbindung haben sich ummantelte LWL-Kabel, die z.B. als CUPOFLEX+-Kabel ausgeführt sein können, herausgestellt.

Als Übertragungsprotokoll zwischen den Messköpfen und den Steuereinheiten sind zweckmäßigerweise Standardprotokolle einsetzbar, z.B. CAN-, PROFIBUS-, TCPIP-Protokolle od.dgl.

5 Im Falle der erfindungsgemäßen Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter wird eine Netzwerktechnologie eingesetzt, die mit hoher Zuverlässigkeit zur Übertragung von Messwerten und Diagnosedaten zwischen Hochspannungsgeräten und Steuereinheiten unter Echtzeitbedingungen einsetzbar ist.

10

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in deren einziger Figur die für die hier vorliegende Erfindung wesentlichen Teile einer Hochspannungsversorgungseinrichtung für E-

15 lektrofiter dargestellt sind.

20

Zu einer erfindungsgemäßen Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter, wie sie in der Figur im Prinzip dargestellt ist, gehören Hochspannungsgeräte 1, mittels denen die für den Betrieb des Elektrofilters erforderliche Hochspannung erzeugbar ist.

25

Ein üblicherweise beispielsweise in einem Kraftwerk eingesetzter Elektrofiter hat beispielsweise 20 Hochspannungsgeräte 1. Deren Hochspannungstransformatoren sind häufig auf dem Dach eines den Elektrofiter aufnehmenden Gehäuses angeordnet.

30

Die Übertragung von Messwerten aus den den Hochspannungsteil des Elektrofilters versorgenden Hochspannungsgeräten 1 ist u.a. deshalb erforderlich, um elektrische Durchschläge zu erkennen. Je zu erfassendem Messwert ist daher eine Signalabtastung von typischerweise 10kSamples/s erforderlich.

35

Bei den Hochspannungsgeräten 1 werden zumindest zwei Messwerte erfasst, nämlich ein Spannungswert und ein Stromwert; dar-

über hinaus werden durch das Hochspannungsgerät 1 Diagnosedaten geliefert.

Es ist möglich, dass weitere Messwerte erfasst werden, z.B. die Temperatur oder die Transformator-Primärspannung.

Bei der in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter sind je Hochspannungsgerät 1 zwei Messköpfe 2, 3 vorgesehen, die unmittelbar an dem jeweiligen Hochspannungsgerät 1 angeordnet sind.

Jeder Messkopf 2, 3 jedes Hochspannungsgeräts 1 hat eine LWL-Schnittstelle 4, wobei alle Messköpfe 2, 3 der Hochspannungsgeräte 1 mittels ihrer LWL-Schnittstellen 4 in einem ersten lokalen LWL-Netzwerk 5 miteinander verbunden sind.

Das hochspannungsgeräteseitige erste lokale LWL-Netzwerk 5 hat vergleichsweise geringe Abmessungen, da die dem Hochspannungsteil des Elektrofilters zugeordneten Hochspannungsgeräte 1 üblicherweise in einer geringen Entfernung voneinander angeordnet sind.

Das erste lokale LWL-Netzwerk 5 ist vorzugsweise in Ring- oder Sternstruktur ausgebildet. Die räumliche Ausdehnung des hochspannungsgeräteseitigen ersten lokalen LWL-Netzwerks 5 ist vergleichsweise gering, so dass als LWL (Lichtwellenleiter) preisgünstige und einfach konfektionierbare Kunststoff-LWL verwendet werden können.

Die Ringstruktur bzw. die Sternstruktur des ersten lokalen LWL-Netzwerks 5 ist redundant ausgebildet, so dass sichergestellt wird, dass bei Störfällen, Kommunikationsausfällen und dgl. lediglich das davon betroffene Hochspannungsgerät 1 nicht mehr betreibbar ist, wohingegen die nicht unmittelbar betroffenen Hochspannungsgeräte 1 weiterhin betrieben werden können.



Jedem Hochspannungsgerät 1 ist eine Steuereinheit 6 zugeordnet, wobei die Steuereinheiten 6 mit ihren Leistungselektroniken üblicherweise in einer Zentrale bzw. in einem Schaltraum untergebracht sind. Diese Zentrale bzw. dieser Schaltraum kann bei vergleichsweise großen Elektrofiltern zwischen 100 und 700 m von den Hochspannungsgeräten 1 entfernt sein.

Die Steuereinheiten 6 sind ebenfalls über ein zweites lokales LWL-Netzwerk 7 miteinander verbunden. Auch dieses zweite lokale LWL-Netzwerk 7 hat vergleichsweise kleine Abmessungen, so dass zu seiner Ausgestaltung preisgünstige und einfach konfektionierbare Kunststoff-LWL verwendet werden können.

Das hochspannungsgeräteseitige erste lokale LWL-Netzwerk 5 und das steuereinheitenseitige zweite lokale LWL-Netzwerk 7 sind über eine LWL-Verbindung 8 miteinander gekoppelt. Um eine hohe Verfügbarkeit der LWL-Verbindung zwischen den beiden lokalen LWL-Netzwerken 5, 7 zu gewährleisten, ist die LWL-Verbindung 8 doppelt vorhanden, so dass eine redundante Datenübertragung realisiert ist. Mittels der doppelt vorgesehenen LWL-Verbindung 8 werden die vergleichsweise großen Distanzen überbrückt, die das den Elektrofilter aufnehmende Gebäude und die die Steuereinheiten 6 aufnehmende Zentrale voneinander trennen.

Als LWL werden im Falle der LWL-Verbindung 8 Glas- oder PCF-LWL eingesetzt. Als vorteilhaft haben sich hierfür LWL-Kabel erwiesen, z.B. CUPOFLEX+-Kabel.

Als Übertragungsprotokolle für die Datenübertragung können Standardprotokolle eingesetzt werden, z.B. CAN-, PROFIBUS-, TCPIP-Protokolle ud.dgl.

Durch den Einsatz heute üblicher Lichtwellenleitertechnik ist es ohne weiteres möglich, eine Übertragungsrate von zumindest 10MBaud zu realisieren, die bei einer Konfiguration des E-

8

lektrofilters mit 20 Hochspannungsgeräten 1 benötigt wird.  
Die exakte Übertragungsrate ist selbstverständlich abhängig  
von der Art und Weise des Zugriffs auf die lokalen LWL-  
Netzwerke 5, 7.

5

Die Energieversorgung der Hochspannungsgeräte 1 erfolgt mit-  
tels einer elektrischen Versorgungsleitung 9, an die die ein-  
zelnen Hochspannungsgeräte 1 angeschlossen sind.

10

## Patentansprüche

1. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter, mit Hochspannungsgeräten (1), die nahe dem Elektrofiter angeordnet sind und mittels denen der Elektrofiter mit elektrischer Hochspannung versorgbar ist, Messköpfen (2, 3), die den Hochspannungsgeräten (1) zugeordnet sind und mittels denen Messwerte und gegebenenfalls Diagnosedaten aus den Hochspannungsgeräten (1) erfass- und übertragbar sind, und Steuereinheiten (6), die jeweils einem Hochspannungsgerät (1) zugeordnet sind und mittels denen die ihnen zugeordneten Hochspannungsgeräte (1) anforderungsgerecht und unter Berücksichtigung von von den Messköpfen (2, 3) ermittelten Messwerten und gegebenenfalls Diagnosedaten steuer- und regelbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe (2, 3) jeweils eine LWL-Schnittstelle (4) aufweisen, dass die hochspannungsgeräteseitigen Messköpfe (2, 3) über ihre LWL-Schnittstellen (4) in einem ersten lokalen LWL-Netzwerk (5) verbunden sind, dass die Steuereinheiten (6) mittels eines zweiten lokalen LWL-Netzwerks (7) miteinander verbunden sind und dass das hochspannungsgeräteseitige (5) und das steuereinheitenseitige lokale LWL-Netzwerk (7) mittels einer LWL-Verbindung (8) miteinander gekoppelt sind.
2. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter nach Anspruch 1, bei der das hochspannungsgeräteseitige lokale LWL-Netzwerk (5) und/oder das steuereinheitenseitige lokale LWL-Netzwerk (7) in Ringstruktur ausgeführt ist bzw. sind.
3. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter nach Anspruch 1, bei der das hochspannungsgeräteseitige lokale LWL-Netzwerk (5) und/oder das steuereinheitenseitige lokale LWL-Netzwerk (7) in Sternstruktur ausgeführt ist bzw. sind.
4. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die die lokalen LWL-

Netzwerke (5, 7) ausbildenden Ring- bzw. Sternstrukturen redundant ausgebildet sind.

5 5. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die LWL der lokalen LWL-Netzwerke (5, 7) konfektionierbare Kunststoff-LWL sind.

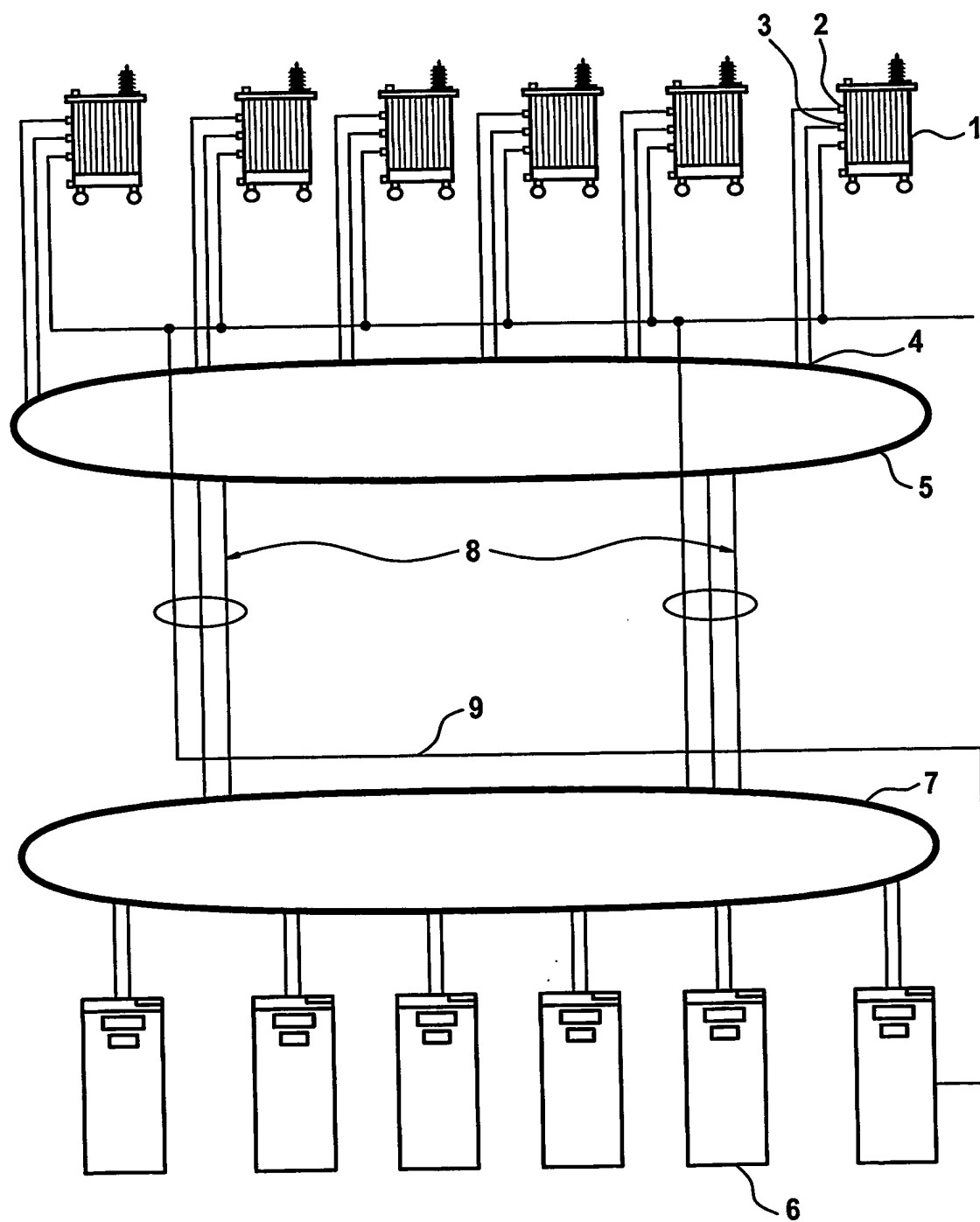
10 6. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die LWL-Verbindung (8) zwischen den beiden lokalen LWL-Netzwerken (5, 7) redundant ausgebildet ist.

15 7. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die LWL der LWL-Verbindung als Glas- oder PCF-LWL ausgebildet sind.

20 8. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die LWL-Verbindung (8) als ummanteltes LWL-Kabel, z.B. als CUPOFLEX+-Kabel, ausgebildet ist.

25 9. Hochspannungsversorgungseinrichtung für Elektrofilter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der als Übertragungsprotokoll zwischen den Messköpfen (2, 3) und den Steuereinheiten (6) Standardprotokolle einsetzbar sind, z.B. CAN-, PROFIBUS-, TCP/IP-Protokolle od.dgl.

1 / 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/01119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B03C3/68 H02J13/00 H04L12/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B03C H02J H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 569 838 A (SIEMENS AG) 18 November 1993 (1993-11-18) column 2, line 36 -column 3, line 16; figure 1	1-9
Y	US 5 384 678 A (EBERSOHL GERARD ET AL) 24 January 1995 (1995-01-24) column 4, line 19 -column 5, line 24	1-9
A	US 6 034 798 A (OEBERG MAGNUS) 7 March 2000 (2000-03-07) column 2, line 53 -column 3, line 22; figure 1	1-9
A	DE 37 11 244 A (SIEMENS AG) 20 October 1988 (1988-10-20) abstract; figure 1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 July 2003

Date of mailing of the international search report

23. 09. 2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tomas Erlandsson

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No

PCT/DE 03/01119

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0569838	A	18-11-1993	EP 0569838 A1	18-11-1993
US 5384678	A	24-01-1995	FR 2692085 A1	10-12-1993
			DE 69309547 D1	15-05-1997
			DE 69309547 T2	24-07-1997
			EP 0574300 A1	15-12-1993
			JP 6197477 A	15-07-1994
US 6034798	A	07-03-2000	SE 515560 C2	27-08-2001
			AU 704657 B2	29-04-1999
			AU 5292396 A	23-10-1996
			BR 9604785 A	07-07-1998
			CA 2216401 A1	10-10-1996
			CN 1180464 A ,B	29-04-1998
			EP 0819344 A1	21-01-1998
			JP 11503286 T	23-03-1999
			SE 9501193 A	04-10-1996
			WO 9631964 A1	10-10-1996
DE 3711244	A	20-10-1988	DE 3711244 A1	20-10-1988

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01119

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B03C3/68 H02J13/00 H04L12/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B03C H02J H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 569 838 A (SIEMENS AG) 18. November 1993 (1993-11-18) Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildung 1	1-9
Y	US 5 384 678 A (EBERSOHL GERARD ET AL) 24. Januar 1995 (1995-01-24) Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 24	1-9
A	US 6 034 798 A (OEBERG MAGNUS) 7. März 2000 (2000-03-07) Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 22; Abbildung 1	1-9
A	DE 37 11 244 A (SIEMENS AG) 20. Oktober 1988 (1988-10-20) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23. 09. 2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tomas Erlandsson



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter Aktenzeichen  
PCT/DE 03/01119

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0569838 A	18-11-1993	EP 0569838 A1	18-11-1993
US 5384678 A	24-01-1995	FR 2692085 A1	10-12-1993
		DE 69309547 D1	15-05-1997
		DE 69309547 T2	24-07-1997
		EP 0574300 A1	15-12-1993
		JP 6197477 A	15-07-1994
US 6034798 A	07-03-2000	SE 515560 C2	27-08-2001
		AU 704657 B2	29-04-1999
		AU 5292396 A	23-10-1996
		BR 9604785 A	07-07-1998
		CA 2216401 A1	10-10-1996
		CN 1180464 A ,B	29-04-1998
		EP 0819344 A1	21-01-1998
		JP 11503286 T	23-03-1999
		SE 9501193 A	04-10-1996
		WO 9631964 A1	10-10-1996
DE 3711244 A	20-10-1988	DE 3711244 A1	20-10-1988

GERMAN TRANSLATION AID

Es bedeutet: (It means:)

- X: Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen  
(Publications, which question novelty or just obviousness)
- Y: Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen  
(Publications which, together with other publications, question obviousness)
- A: Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund  
(General state of the art, technological background)
- O: Nicht-schriftliche Offenbarung, z. B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde  
(Non-written disclosure, for example, a printed post publication of a lecture which was publicly made before the filing date or priority date)
- P: Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften  
(Publications publicized in a priority interval)
- T: Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten  
(Post publications, not anticipating publications, which refer to the theory of the filed invention and which refer could be useful for a better understanding or, as the case may be, which could show that reasoning or facts of the filed invention are incorrect)
- E: Ältere Anmeldungen gemäß §3 Abs.2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmeldungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)

(Older applications under § 3 section 2 PatG (inquiries under § 43 PatG); older patent applications or patents under § 15 GbmG (inquiries under § 7 GmbG))

D: Druckschriften, die bereits in der Patentmeldung genannt sind

(Publications, which are cited in the patent application)

L: Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z. B. zum Veröffentlichungstag einer Entgegenhaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

(Publications which are cited for a particular reason, for example, relative to the publication date of a reference or cast doubt on the priority)

Veröff: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall

(Publication date of a publication in a priority interval)

nr: Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar

(Not searched, because it is known state of the art, or cannot be searched)

=: Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien"), oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.

(Publications, which refer to the same original application ("patent family"), or which are referred to in reviews or abstracts.)

“-“: Nichts ermittelt

(Nothing discovered)

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.

(The claims are stated herein which refer to the relevant positions recited in column 2.)

Seite (page)

Zeile (line)

Abbildungen (Drawings)

Spalte (Column)

Absatz (Paragraph)

Zusammenfassung (Abstract of Disclosure)